

## **Adaptation de l'outil exact et évaluation de l'empreinte carbone de la filière anacarde au Burkina Faso**

THIOMBIANO S.T<sup>1\*</sup>, WEISMAN N<sup>2</sup>, PEYRACHER<sup>2</sup>, BLIN J<sup>1</sup>

### **INTRODUCTION**

Les principaux secteurs sources d'émissions de gaz à effet de serre dans le monde sont ceux de l'industrie, du transport et de l'agriculture, qui utilisent massivement des produits dérivés du pétrole. Les arbres, les océans et le sol sont en contrepartie les principaux puits de carbone. En Afrique le changement d'utilisation des terres pour l'agriculture et son corollaire de déforestation est responsable de 70%(1) des émissions de gaz à effet de serre (GES). Pour quantifier les émissions et les séquestrations de GES d'activités agricoles, forestières... la FAO a conçu en avril 2010 un outil numérique nommé EX-ACT. Cet outil a été utilisé par 2iE et RONGEAD en collaboration avec la FAO pour estimer l'impact des activités liées à la filière anacarde au Burkina sur le réchauffement climatique, à travers son empreinte écologique. Après adaptation de l'outil au contexte Burkinabé, la séquestration de CO<sub>2</sub> liée aux plantations d'anacardes a pu être déterminée d'une part mais également les émissions dans les unités de transformation.

### **MATERIEL ET METHODES**

Dans l'onglet « culture vivace » de l'outil des valeurs données par défaut ont été recensées pour être adaptées au contexte des vergers d'anacardes du Burkina Faso tels que le taux de croissance de la biomasse aérienne et souterraine, le carbone séquestré par le sol d'une plantation chaque année, la quantité de litière par hectare de plantation. De même dans l'onglet « autres investissements » des facteurs d'émissions non spécifiques au niveau transformation pour le butane, le gasoil, l'électricité et le bois ont été aussi recensés pour remplacer les valeurs par défaut proposées par EX-ACT.

Afin de déterminer ces facteurs d'émissions spécifiques au Burkina, une recherche bibliographique a permis d'obtenir les facteurs pour les usages de butane et de gasoil. Pour l'électricité le facteur d'émission de la côte d'Ivoire a été utilisé car les unités à l'ouest du Burkina consomment l'électricité de ce pays.

En revanche, pour déterminer les valeurs de séquestration des vergers, et les émissions de la filière, des sorties sur le terrain ont été effectuées pour :

- Réaliser des mesures de diamètre de houppiers, de troncs, de hauteur d'anacardiers,
- Prélever et peser des échantillons de litière, de bois d'anacarde et de sol de plantation afin de réaliser des analyses chimiques sur le taux d'humidité, la densité du sol et la teneur en carbone du bois d'anacarde.
- Identifier au sein des trois types d'unités de transformation au Burkina (industrielles, semi-industrielles et artisanales) les processus de transformation de la noix en amande, les quantités d'énergies qui sont consommées et les étapes qui consomment le plus de l'énergie. Les coques des noix d'anacarde qui sont un des sous-produits de la transformation sont stockées dans les décharges et non valorisées. L'opportunité de pouvoir utiliser des coques d'anacardes comme combustible dans les unités plutôt que du bois de feu dans le processus actuel a suscité le calcul de leur pouvoir calorifique ainsi que de celui du baume contenu dans la coque.

<sup>11</sup> Laboratoire Biomasse Energie et Biocarburant--Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE) ; 01 BP 594 Ouagadougou , Burkina Faso

<sup>2</sup> RONGEAD, 21, rue Longue ; 69001 Lyon - France

\* : [tiabri.thiombiano@2ie-edu.org](mailto:tiabri.thiombiano@2ie-edu.org)

## RESULTATS

### Concernant le bilan carbone au niveau des vergers

Le tableau N° 1 donne les valeurs obtenues pour le taux d'humidité, la teneur en carbone, la masse volumique, la densité du sol et les pouvoirs calorifiques des coques et baume d'anacarde, qui ont permis de calculer les teneurs moyennes en carbone des plantations.

**Tableau 1: Résultats trouvés en laboratoire**

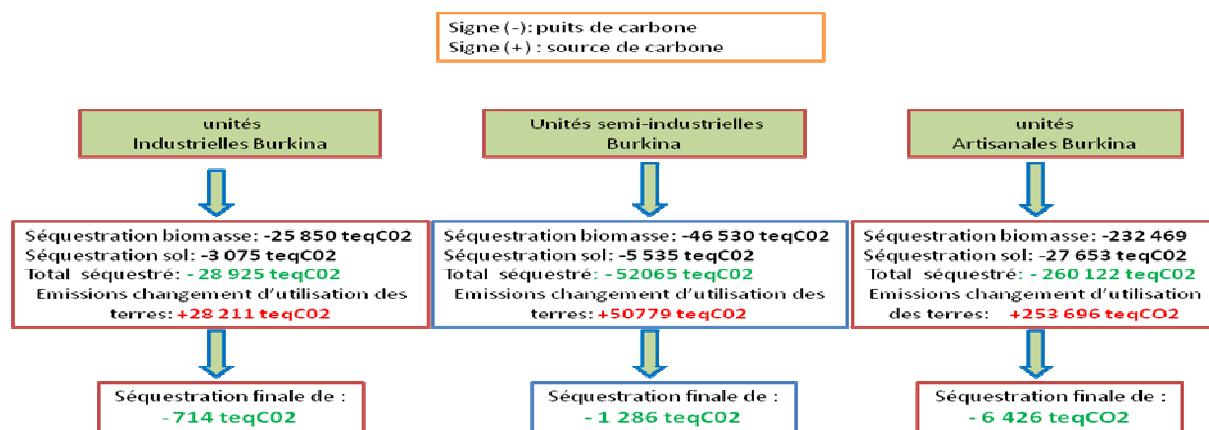
Valeur recherchée	Taux d'humidité du bois	%C bois anacarde	Masse volumique du bois	Densité du sol	Teneur en carbone plantation de 22 ans	Teneur en carbone plantation de 40 ans	PCi des Coques	PCi du Baume
résultat	12%	44%	400Kg/m <sup>3</sup>	1,12g/cm <sup>3</sup>	2,4g/kg	4,2g/kg	23584Kj/Kg	38011Kj/Kg

Ces résultats ont permis de calculer les valeurs de séquestration des vergers telle que présentées ci-dessous :

**Tableau 2: valeurs par défaut de l'outil affinées**

	Litière (tms/Ha)	Carbone du sol (tCO <sub>2</sub> /Ha/an)	Biomasse aérienne (tC/Ha/an)	Biomasse souterraine (tC/Ha/an)
Valeur par défaut de l'outil	10	0,33	1,8	0
Valeur spécifique calculée	13	1,23	2,42	0,4

Les valeurs obtenues après échantillonnage sur le terrain des taux de croissance de la biomasse et du carbone du sol sont supérieures à celles proposées par l'outil EX-ACT car les plantations d'anacardes visitées contiennent des arbres jeunes en pleine croissance qui séquestrent assez bien du carbone (biomasse et sol) tandis que les valeurs de l'outil sont celles d'arbres matures d'une forêt tropicale sèche qui séquestrent très peu de carbone. En appliquant ces valeurs spécifiques à la surface des plantations, aux quantités de noix produites par hectare et aux quantités de noix transformées par les trois types d'unité de transformation<sup>(2)</sup> on obtient les séquestrations ci-dessous :



**Figure 1: séquestrations annuelles par type d'unités de transformation**

Le passage d'une culture annuelle à une culture pérenne lors de la mise en place d'une plantation d'anacarde engendre d'énormes émissions de GES. Mais une fois la plantation crée la capacité de séquestration de sa biomasse et de son sol compense rapidement ces émissions.

### Concernant les unités de transformation des anacardes

Les facteurs d'émissions spécifiques suivants du butane, et du gasoil pour le Burkina ont été obtenus dans la littérature(3):

**Tableau 3: Facteurs d'émissions trouvés**

Combustible	Butane	Gasoil	Electricité	Bois
Facteur d'émission de l'outil en $\text{teqCO}_2/\text{m}^3$	1,76	2,63	Rien pour le Burkina	0,01 $\text{teqCO}_2/\text{tms}$
Facteur d'émission trouvé en $\text{teqCO}_2/\text{m}^3$	2,12	2,77	0,408 $\text{teqCO}_2/\text{Mwh}$ côte d'Ivoire	0,01 $\text{teqCO}_2/\text{tms}$

Ceux-ci sont supérieurs aux facteurs d'émissions proposés par l'outil car le Burkina importe les énergies fossiles (émissions  $\text{CO}_2$  liées au transport).

Ces facteurs appliqués aux quantités d'énergies consommées par chaque type d'unité de transformation ont permis d'estimer les émissions annuelles par unité de transformation.

**Tableau 4: émissions par type d'énergie et par type d'unité**

Type d'unité	teq $\text{CO}_2$			
	électricité	gasoil	butane	bois
Semi-industrielles au Burkina	6	205	834	38
Industrielles au Burkina	6	24	0	3
Artisanale au Burkina	0	0	0	153

Plus le type et/ou la quantité d'énergie consommée est grande plus les émissions sont importantes. Les unités semi-industrielles qui brûlent du butane pour l'étuvage lors de la transformation sont les plus émettrices de gaz à effet de serre. Le méthane émis par les coques des noix d'anacardes dans les décharges n'a pas été estimé par manque d'équipement pour évaluer leur potentiel bio méthano-gène.

### Bilan sur l'ensemble de la filière

En additionnant entre les quantités de  $\text{CO}_2$  séquestrées au niveau des plantations et les émissions des unités de transformation il est possible d'effectuer la balance carbone pour chaque typologie d'unité :

Unités industrielles au Burkina 200T d'amandes	Emis: +33 $\text{teqCO}_2$	Séquestré: - 714 $\text{teqCO}_2$	Balance carbone de : -681 $\text{teqCO}_2$ (-) 3,41 $\text{tCO}_2\text{eq}/\text{tonne}$ d'amande produite
Unités semi-industrielles au Burkina 360T d'amandes	Emis: + 1083 $\text{teqCO}_2$	Séquestré: - 1286 $\text{teqCO}_2$	Balance carbone de : -203 $\text{teqCO}_2$ (-) 0,57 $\text{tCO}_2\text{eq}/\text{tonne}$ d'amande produite
Unités artisanales au Burkina 1126T d'amandes	Emis: + 153 $\text{teqCO}_2$	Séquestré: - 6426 $\text{teqCO}_2$	Balance carbone de : -6273 $\text{teqCO}_2$ (-) 5,57 $\text{tCO}_2\text{eq}/\text{tonne}$ d'amande produite

**Figure2: balance carbone par type d'unité de transformation**

Tous les trois types d'unités sont des puits de carbone car les séquestrations sont plus importantes que les émissions. Rapporté à la tonne d'amande transformée, les unités semi-industrielles sont les plus polluantes. La transformation artisanale bien que rudimentaire est celle qui préserve le plus l'environnement.

### DISCUSSIONS

Cette balance doit cependant être encore plus affinée en déterminant une équation allométrique spécifique à l'anacardier et en évaluant les taux de croissance des biomasses dans le temps. En optimisant la transformation

et en utilisant les coques comme combustible à la place du bois on diminue les émissions des unités surtout semi-industrielles et on optimise leur bilan carbone. Les résultats (-7157 teqCO<sub>2</sub>/an) obtenus à partir de données collectées sur le terrain et comparés à ceux obtenus avec les valeurs par défaut (-2957 teqCO<sub>2</sub>/an) **(4)** montrent l'importance d'adapter l'outil EX-ACT au contexte local des filières.

## CONCLUSION

Les résultats de la balance carbone de la filière anacarde avec l'outil EX-ACT adapté au contexte, sont plus raffinés que ceux de la balance avec les valeurs par défaut. L'empreinte écologique de la filière anacarde au Burkina révèle être un puits de carbone et permet donc d'affirmer qu'elle contribue à l'atténuation des changements climatiques. La filière préserve l'environnement, apporte un revenu économique aux producteurs et leur permet de faire face aux problèmes de santé, d'éducation... : elle participe donc au développement durable des populations locales. Ses résultats offrent des perspectives d'analyses quant à l'accès de la filière aux marchés des crédits carbone à travers des projets de compensation volontaire ou du mécanisme de développement propre.

- (1) : Manuel d'appui à la réalisation de projets de boisement et de reboisement en Afrique dans le cadre du MDP.(UICN)
- (2) : Analyse des potentialités de la filière anacarde dans la région des Hauts Bassins : Production, transformation, commercialisation
- (3) Bilan carbone du 2iE
- (4) Analyse carbone sur la filière anacarde au Burkina Faso. Application de l'outil EX-ACT